



RECEIVED

MAR -7 2002

## PATENT

ATTORNEY DOCKET NO.: 049128-5047

TC 2800 MAIL ROOM

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re Application of:

Sang Young YOUN

Application No.: 10/029,176

Filed: December 28, 2001

For: CIRCUIT AND METHOD OF DRIVING  
LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Group Art Unit: 2871

Examiner: Unassigned

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

**CLAIM FOR PRIORITY**

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant hereby claim the benefit of the filing date of **Korean** Patent Application No. 2000-0085390 filed December 29, 2000 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicant claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Korean application.

Respectfully submitted,

**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**

*RAJ*

Robert J. Goodell  
Reg. No. 41,040

Dated: March 5, 2002

**MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP**  
1111 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20004  
(202)739-3000



대한민국 특허  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

RECEIVED  
MAR-7 2002  
MAIL ROOM

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

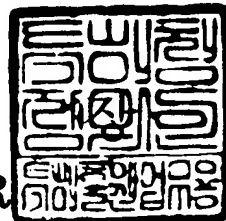
출원번호 : 특허출원 2000년 제 85390 호  
Application Number PATENT-2000-0085390

출원년월일 : 2000년 12월 29일  
Date of Application DEC 29, 2000

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

2001 년 08 월 25 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0015  
**【제출일자】** 2000.12.29  
**【발명의 명칭】** 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법  
**【발명의 영문명칭】** Circuit and Method of driving Liquid Crystal Display

## 【출원인】

**【명칭】** 엘지 .필립스 엘시디 주식회사

**【출원인코드】** 1-1998-101865-5

## 【대리인】

**【성명】** 김영호

**【대리인코드】** 9-1998-000083-1

**【포괄위임등록번호】** 1999-001050-4

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 윤상영

**【성명의 영문표기】** YOUN, Sang-Young

**【주민등록번호】** 700828-1148624

**【우편번호】** 400-037

**【주소】** 인천광역시 중구 항동7가 58-5

**【국적】** KR

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인  
김영호 (인)

## 【수수료】

**【기본출원료】** 18 면 29,000 원

**【가산출원료】** 0 면 0 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 0 항 0 원

**【합계】** 29,000 원

**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정표시장치를 구동함에 있어서 패널의 세로 줄무늬를 없앨 수 있도록 한 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법은 데이터 라인을 여러개의 블록으로 나누어 인가하는 블록구동방법에 있어서, 패널의 데이터 라인에 기생 캐패시터를 부가하도록 하는 단계와, 게이트라인의 게이트를 턴-온시키는 시간을  $n$  번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전시키는 시간과 다음번 첫번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전시키는 시간사이에 설정하도록 하는 단계와, 프리차지를 사용하여 게이트라인의 게이트를 턴-온시키는 시간을  $n$  번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전시키는 시간과 다음번 프리차지된 시점사이에 설정하도록 하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면, 복수개의 데이터 라인의 입력단에 연결된 복수개의 MUX 회로를 가진 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법에 있어서, 게이트 펄스를 서로 겹치지 않게 간격을 두고 인가하며, 그 간격사이에 MUX의 스위칭 신호를 적어도 하나를 인가하여 데이터 라인에 호상신호를 인가하게 함으로써 액정표시장치의 패널의 세로 줄무늬를 제거하여 균일한 화면을 구현할 수 있게 된다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정표시장치의 구동회로 및 구동방법{Circuit and Method of driving Liquid Crystal Display}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 다결정 실리콘 액정표시장치의 블록(BLOCK)구동방법에 의한 패널의 회로도.

도 2는 도1에 도시된 블록구동방법에 의한 패널의 신호 파형도.

도 3은 본 발명에 다른 구동방법에 의한 패널의 회로도.

도 4a 및 도 4b는 차징 셰어링( Charge Sharing) 현상에 대한 개략도.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에서의 신호 파형도.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에서의 신호 파형도.

도 7은 도 6에 도시된 흐름도에서 차징 셰어링( Charge Sharing )현상에 대한 신호 파형도.

도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에서의 신호 파형도.

도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법에서의 신호 파형도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<10> 본 발명은 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법에 관한 것으로, 다결정 실리콘 패널의 블럭구동시 실제의 화소 인가시간 차이에 의한 세로 줄무늬 불량을 제거하도록 한 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법에 관한 것이다.

<11> 액티브 매트릭스(Active Matrix)구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 'TFT'라 함)를 이용하여 동화상을 표시하고 있다. 이러한 액정표시장치는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하여 퍼스널컴퓨터와 노트북 컴퓨터는 물론, 복사기등의 사무자동화기기, 휴대전화기나 호출기 등의 휴대기기까지 광범위하게 이용되고 있다. 특히, 다결정 실리콘 패널은 액티브 매트릭스(Active Matrix)구동방식의 액정표시장치의 스위칭 소자 및 주변 구동회로용 소자로 쓰이는데, 다결정 실리콘 구동회로는 게이트 라인이 온 상태인 동안에 첫 데이터 라인부터 마지막 데이터 라인까지 데이터 전압을 순차적으로 걸어주므로 기입시간이 매우 짧아지게 된다. 즉, 화면이 커지면 데이터 라인과 게이트 라인이 길어지게 되고, 기생용량과 저항이 증가하여 신호 지연의 문제로 구동회로를 구현하기가 곤란해지게 된다. 이로 인하여 다결정 실리콘

패널을 구동할 경우 기입시간이 짧아지는 문제를 극복하기 위하여 데이터 라인을 여러 개의 블록으로 나누어 인가하는 블록구동방식을 사용하게 된다.

<12> 도 1을 통해 살펴보면, 블록구동방식에 의한 패널의 회로도가 도시되어 있다. 하나의 신호선을  $n$  개의 데이터 라인에 순차적으로 연결시키는 스위치(이하 '데이터스 위치'라 함 ; Data Switch)가 존재하고 각 데이터 라인에 신호를 화소에 연결시키는 화소 스위치가 존재한다. 신호선을 통하여 신호가 들어오고 1 번 데이터스위치가 턴-온되면 데이터 라인을 통하여 화소 스위치가 턴-온되어 화소에 신호가 들어오고, 이어서 2 번 데이터 스위치가 턴-온되면 데이터 라인을 통하여 화소에 신호가 들어오게 된다. 계속  $n$  번까지 동작을 반복하게 된다.

<13> 도 2를 살펴보면, 도 1에 도시된 블록구동방식의 구동과형이 도시되어 있다. 임의의 게이트 라인에 신호를 전달할 경우, 우선 게이트 입력신호( $g_i$ )가 턴-온되어 화소스위치를 닫게한 후 1 ~  $n$ 사이의 데이터 라인에 순차적으로 데이터를 인가하게 된다. 이 경우 화소스위치가 턴-온된 후 먼저 쓰여지는 데이터 라인에 연결된 화소( $P_1$ )와 나중에 쓰여지는 데이터 라인에 연결된 화소( $P_n$ ) 사이에 실제 데이터가 인가된 후 데이터가 쓰여지는 시간의 차이( $t_1 \sim t_n$ )가 생겨 세로 줄무늬가 나타나게 되게 된다. 또한 저온에서 동작시에는 액정캐패시터가 커지게 되어 더욱 심하게 세로 줄무늬가 나타나게 되는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <14> 따라서, 본 발명의 목적은 액정표시장치의 세로 줄무늬를 제거하여 균일한 화면을 구성하도록 한 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법을 제공하는 데 있다

**【발명의 구성 및 작용】**

- <15> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 구동회로는 하나의 신호선을  $n$ 개의 데이터라인에 순차적으로 연결시키는 스위치들이 존재하고 각 데이터라인의 신호를 화소에 연결시키는 화소 스위치가 배치되어 있는 블록구동방식의 구동회로에 있어서, 패널의 데이터라인의 각각에 접속되며 상기 스위치로부터 공급되는 전압을 충전하고 충전된 전압을 화소부로 보내는 캐패시터를 구비하는 것을 포함한다.

- <16> 본 발명에 따른 구동방법은 상기 신호선과 데이터 라인들 사이의 신호전송 패스를 순차적으로 절환하여 상기 캐패시터에 전압을 순차적으로 충전하는 단계와 각각의 캐패시터에 충전된 전압을 동시에 게이트라인을 통하여 화소에 보내는 단계를 포함한다.

- <17> 본 발명에 따른 구동방법은 데이터 라인을 여러개의 블록으로 나누어 인가하는 블록구동방법에 있어서, 게이트라인의 게이트를 턴-온시키는 시간을  $n$  번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전시키는 시간과 다음번 첫번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전시키는 시간사이에 설정하도록 하는 단계와, 프리차지를 사



용하여 게이트라인의 게이트를 턴-온시키는 시간을  $n$  번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전시키는 시간과 다음번 프리차지된 시점사이에 설정하도록 하는 단계를 포함한다.

<18> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<19> 이하, 도 3 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.

<20> 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방식의 회로도도 도시되어 있다. 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동회로 및 구동방법은 패널에 데이터 라인에 기생 캐패시터를 설정하게 된다. 데이터 라인 구조상 데이터 라인에는 데이터 라인과 게이트 라인간의 캐패시터와 데이터 라인과 공통전압( $V_{com}$ )과의 캐패시터와 데이터 라인과 화소사이의 캐패시터가 존재하게 됨으로써 많은 캐패시턴스가 존재하며, 블록구동시 이를 라인 캐패시터로 이용하게 된다. 즉, 신호선에서 데이터 라인으로 신호가 인가된 후 데이터 스위치가 열리더라도, 데이터 라인 캐패시터에 이 전압을 유지시켜서 화소에 신호가 계속해서 전달되게 한다. 통상적으로 이 데이터라인 캐패시턴스는 화소 캐패시턴스(Pixel capacitance)보다 100배 정도 크게 설계한다.

<21> 도 4a와 도 4b에는 충전 세어링현상을 설명하기 위한 회로가 도시되어 있다. 도 4a의 상태의 두개의 캐패시터를 4b의 상태로 바꿀 때  $V_2 = 0$  이라 하면  $V_3$  전압은  $C_1$ ,  $C_2$ 의 비에 따라 다음 수학식이 성립되게 된다.

&lt;22&gt;

$$V_3 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \times V_1$$

【수학식 1】

&lt;23&gt;

수학식 1을 보면, 두 개의 캐패시턴스를 갑자기 단락시킬 경우의 전압이 큰 캐패시터에 충전되어 있는 전압을 따라 간다는 것을 보여주는 데,  $C_1$ 이  $C_2$ 보다 100배이상 클 경우에는 공학적으로  $V_1 \approx V_3$  라고 말할 수 있다. 다결정 실리콘 패널의 경우 데이터 라인 캐패시턴스가 화소 캐패시턴스보다 100배이상 크기 때문에 데이터 라인 캐패시터에 먼저 신호를 인가한 후 게이트를 턴-온시켜도 화소 캐패시터에는 데이터 라인 캐패시터에는 저장된 신호가 거의 전달된다고 할 수 있다.

&lt;24&gt;

도 5를 살펴보면, 본 발명에 대한 제 1 실시예에 따른 게이트 구동방법을 도시하게 된다. 도 3에 도시된 데이터 라인 캐패시터( $C_d$ )에 1번 블록 인가신호(이하,  $\Phi_1$ 라 함)부터 n-1번 블록 인가신호(이하,  $\Phi_{n-1}$ 라 함)을 차례로 턴-온하여 데이터 라인 캐패시터에 신호를 인가한 후 게이트를 턴-온시켜 화소를 충전시켜도 데이터 라인 캐패시터의 신호가 화소로 잘 전달된다고 볼 수 있으며, 화소의 입장에서는 데이터가 전달된 후 충전 시간이 일정하므로 충전 시간차이에 의한 화질 왜곡이 발생하지 않고 세로 줄무늬 불량이 제거된다. 그러나, 도 5의 경우  $\Phi_1$  내지  $\Phi_{n-1}$ 은 데이터라인 캐패시터에 먼저 신호를 인가하여 화소에 충전시키고, n번 블록의 인가신호(이하,  $\Phi_n$ 라 함)의 경우는 데이터라인 캐패시터와 화소를 동시에 충전하기 때문에 화질 왜곡이 발생할 수 있다. 즉, 충전 세어

링 현상 발생시  $V_3 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} \times V_1$  이므로  $C_2$ 값에 의해서  $V_3$ 와  $V_1$ 이 차이가

생기며,  $\Phi_1$  내지  $\Phi_{n-1}$ 은 이 차이가 생기나  $\Phi_n$ 에는 이 차이가 생기지 않기 때문에 차징전압이 약간 차이가 있게 된다. 이 현상은  $C_2$ 가 비교적 클 경우(화소 캐패시턴스가 클 경우)에 생기며 이를 없애기 위해서 모든 데이터 라인 캐패시터에 차징 셰어링 현상이 발생하는 구동방식을 이용하면 된다. 이를 도 6에 도시하였다.

<25>

도 6을 살펴보면,  $\Phi_1$ 부터  $\Phi_n$ 까지 신호를 인가하고 게이트 턴-온하는 시점을  $\Phi_n$  신호가 끝나는 시점으로 도시하게 된다. 이로써 차징전압의 차이가 생기고, 데이터 라인 캐패시터와 화소의 동시에 차징함으로써 생기는 화질 왜곡이 방지될 수 있게 된다.

<26>

도 7에는 도 6에서 나타나는 도 5에서의 차징 셰어링 현상을 확실히 발생하기 위해 시간 여유를 주는 것이 나타나게 된다. 도 6에서 모든 데이터라인 캐패시터에 신호 인가가 끝난 후 게이트를 턴-온시켜 화소 차징시간이 일정하게 만들고 차징 셰어링 현상이 일어나는 것을 확실히 하기 위해서,  $\Phi_n$ 의 턴-오프 시점과 게이트 입력신호의 턴-온 시점에  $\Phi_n$ 의 패널내 RC Delay를 고려한 시간 여유(time margin)을 주게 된다.

<27>

도 8에는 본 발명에 따른 제 3 실시예에 의한 게이트 구동방법이 도시되어 있다. 게이트 라인의 게이트 차징시간은 게이트 라인의 마지막 블록의 데이터 라인 캐패시터에 차징이 끝나거나( $t_2$ ) 시작되는 시점( $t_1$ )에서 다음번 게이트라인의 첫번째 블록의 데이터 라인 캐패시터에 차징을 시작하는 시점( $t_3$ )사이에 위치하게 된다.

<28> 도 9를 보면, 본 발명에 따른 제 4 실시예에 의한 게이트 구동방법이 도시되어 있다. 데이터라인 캐패시터에 의한 신호와 게이트입력신호를 제외한 프리차지(pre-charge)신호를 사용하게 된다. 게이트라인의 게이트 차징시간은 현재 게이트 라인의 마지막 블록의 데이터라인 캐패시터에 차징이 끝나거나(<sup>t<sub>2</sub></sup>) 시작되는 시점(<sup>t<sub>1</sub></sup>)에서 다음 번 게이트라인의 프리차징이 시작되는 시점(<sup>t<sub>3</sub></sup>)사이에서 어느 곳이나 위치하게 된다.

#### 【발명의 효과】

<29> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시소자의 구동회로 및 구동방법은 다결정 패널의 블록구동시 게이트를 1 수평주기(1 H)동안 모두 턴-온시키지 않고 마지막 블록의 데이터를 데이터 라인 캐패시터스에 쓰기 시작하는 시점이나 쓰기를 마친 시점에 턴-온시켜 각 화소의 실제 차징시간을 일정하게 만들 수 있게 된다. 이에 따라, 다결정 패널의 블록구동시 실제의 화소 차징시간 차이에 의한 세로 줄무늬 불량을 제거하게 되므로 균일한 화면을 구현할 수 있게 된다.

<30> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

하나의 신호선을  $n$ 개의 데이터라인에 순차적으로 연결시키는 스위치들이 존재하고 각 데이터 라인의 신호를 화소에 연결시키는 화소 스위치가 배치되어 있는 블럭구동방식의 구동회로에 있어서,

상기 패널의 데이터라인의 각각에 접속되며 상기 스위치로부터 공급되는 전압을 충전하고 충전된 전압을 화소부로 보내는 캐패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동회로.

**【청구항 2】**

하나의 신호선을  $n$ 개의 데이터라인에 순차적으로 연결시키는 스위치와 데이터라인에 캐패시터를 접속한 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 신호선과 데이터 라인들 사이의 신호전송 패스를 순차적으로 절환하여 상기 캐패시터에 전압을 순차적으로 충전하는 단계와 각각의 캐패시터에 충전된 전압을 동시에 게이트라인을 통하여 화소에 보내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서,

스위치를 1번부터  $n$ 번(단,  $n$ 은 0 이상인 정수)블럭까지 순차적으로 턴-온하여 데이터라인 캐패시터에 신호를 인가한 후, 게이트를 턴-온시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 4】**

제 3 항에 있어서,

n번 블록의 데이터스위치를 턴-오프하는 시점과 게이트를 턴-온하는 시점 사이에 시간 여유를 주는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 5】**

제 3 항에 있어서,

게이트를 턴-온하는 시간이 게이트라인의 n번 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전이 끝나거나 시작되는 시점과 다음번 게이트라인의 첫번째 블록의 데이터라인의 첫번째 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전이 시작되는 시점 사이에 존재하도록 하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

n번 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전이 끝나는 시점과 다음번 게이트라인의 1번 블록의 데이터라인의 1번 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전이 시작되는 시점 사이에 프리차지(Pre-Charge)가 인가되도록 하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

**【청구항 7】**

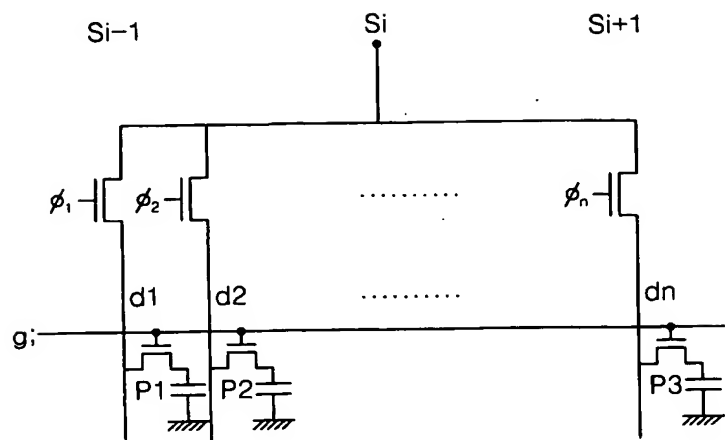
제 6 항에 있어서,

게이트라인의 게이트를 턴-온 시간이 게이트라인의 n번 블록의 데이터라인 캐패시터에 충전이 끝나거나 시작되는 시점과 다음번 게이트라인의 프리차지가

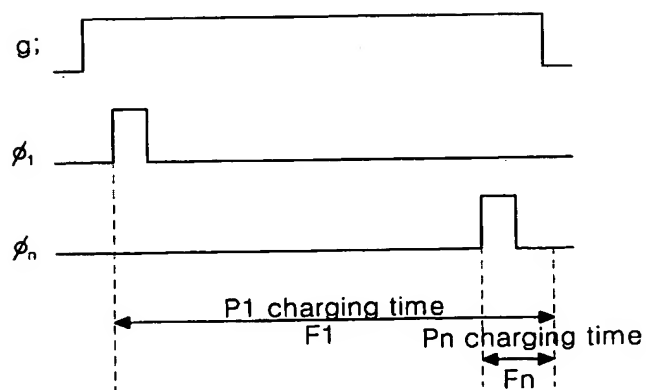
시작되는 시점 사이에 존재하도록 하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

## 【도면】

【도 1】

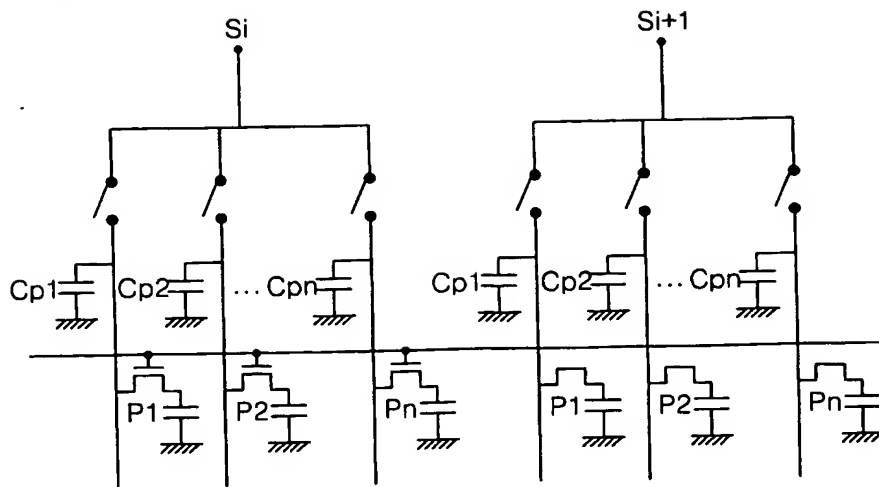


【도 2】

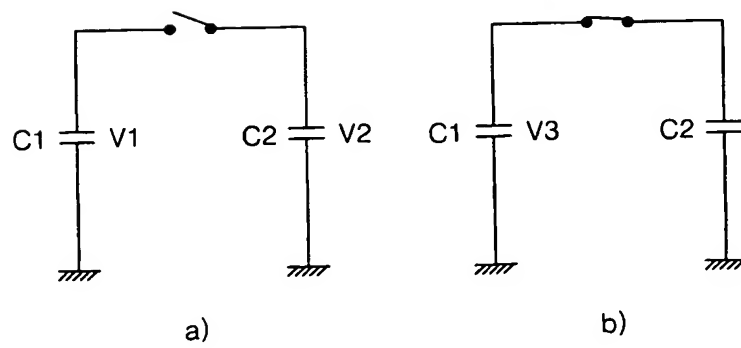




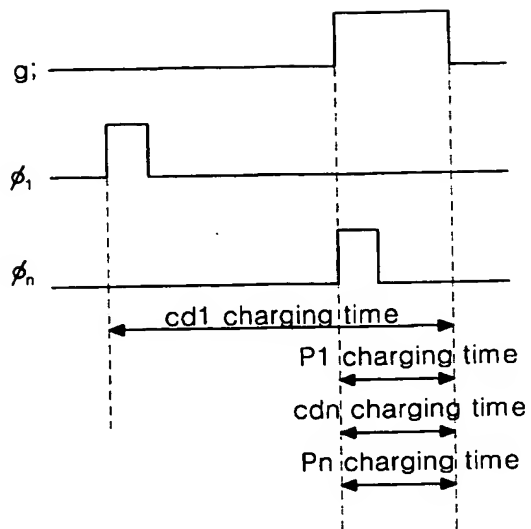
【도 3】



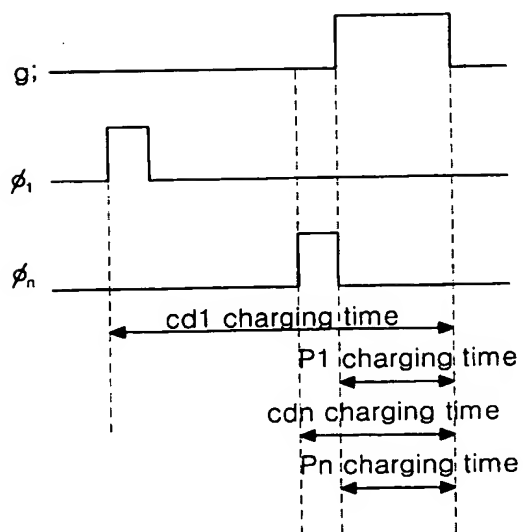
【도 4】



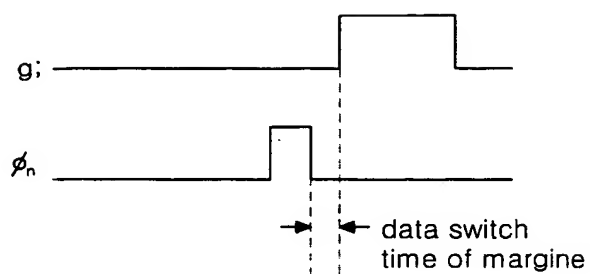
【도 5】



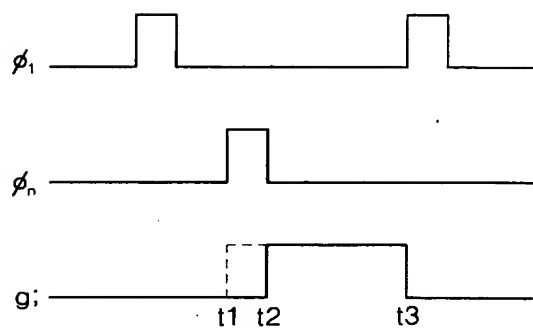
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

